

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2002-240273**

(43)Date of publication of application : 28.08.2002

(51)Int.Cl. B41J 2/045
B41J 2/055
B41J 2/01

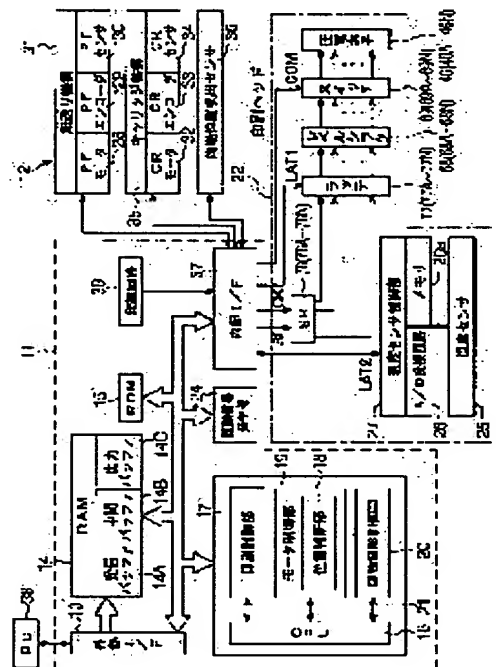
(21)Application number : 2001-038880 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP
(22)Date of filing : 15.02.2001 (72)Inventor : USUI HISAKI

(54) INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform temperature correction of a print head appropriately by avoiding influence from a heat source.

SOLUTION: The ink jet printer comprises a driving waveform control section 20, a position deciding section 18, a latch circuit 77, an encoder 33, and a starting position sensor 36. At the position deciding section 18, a position for detecting the temperature of a print head 22 is set according to the relation between a maximum moving position and a specified position not influenced by a heat source, and current position of the print head 22 is monitored based on positional information from the encoder 33. When the print head 22 reaches the detecting position, a control signal for the latch circuit 77 is generated and temperature information is validated at that timing. At the driving waveform control section 20, a driving output for the print head 22 is determined based on that temperature information and moving speed information of the print head 22, thus generating driving waveform information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

}

【特許請求の範囲】

【請求項1】 印字媒体上を移動しながらインク滴を吐出する印字ヘッドと、該印字ヘッドの温度を検出する温度センサとを有するインクジェット式プリンタにおいて、

上記印字ヘッドの位置を検出する位置検出手段と、
上記位置検出手段の出力に基づいて上記印字ヘッドの位置が熱源から離間したタイミングを判定する判定手段と、

上記判定手段の出力に応じて上記温度センサにより検出される検出温度を有効とし、該検出温度に基づいて上記印字ヘッドの駆動出力を補正する補正手段とを備えたことを特徴とするインクジェット式プリンタ。

【請求項2】 上記温度センサと上記補正手段との間に配され、上記温度センサからの検出信号を一時的に保持する信号保持手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項3】 上記補正手段は、上記印字ヘッドが印字動作をしない位置に到達したタイミングで上記印字ヘッドに対する駆動出力を補正することを特徴とする請求項1または2に記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項4】 上記補正手段は、上記印字ヘッドの移動速度に基づいて上記印字ヘッドに対する駆動出力を補正することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項5】 上記判定手段は、熱源から影響を受けない所定位置を越えて上記印字ヘッドが移動する場合には、印字ヘッドの位置が所定位置に到達した時に温度検出に適すると判定することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のインクジェット式プリンタ。

【請求項6】 上記判定手段は、熱源から影響を受けない所定位置を越えないで上記印字ヘッドが移動する場合には、印字ヘッドの位置が所定位置に最も近接した時に温度検出に適すると判定することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のインクジェット式プリンタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク滴を吐出して印字を行うようにしたインクジェット式プリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】 一般のインクジェット式プリンタにおいては、印字媒体の印字幅方向に往復移動するキャリッジを有し、このキャリッジに印字ヘッドとインクカートリッジとが取り付けられている。キャリッジは、キャリッジモータが回転駆動することで往復移動する。また、インクジェット式プリンタは、紙送りモータを含んだ紙送り機構を有し、この紙送り機構により印字媒体が所定ピッチで送り出される。印字ヘッドは、印字幅方向に移動しながら、インクカートリッジからインクの補給を受け

つつ、インクを加圧してインク滴を吐出し、印字媒体に対して画像や文字を印字する。

【0003】 このように動作するインクジェット式プリンタにおいては、印字ヘッドの温度に応じて、すなわちインクカートリッジの温度に応じてインクの粘度や膨張率等が変化する。このような場合には、印字品質が変化するため、印字ヘッドの温度を検出して検出温度に応じて印字ヘッドの駆動出力波形や駆動電圧を補正することが必要とされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そして、従来のインクジェット式プリンタにおいては、印字ヘッドがホームポジション等の移動始端位置にあるときに印字ヘッドの温度の検出を行うようになっている。

【0005】 ところが、一般的なインクジェット式プリンタにおいては、キャリッジの移動範囲の両端側に、発熱源となる紙送りモータやキャリッジモータ等が配設されているため、この部分の雰囲気温度が高く、移動範囲の中央部は雰囲気温度が低い。従って、温度検出において高い雰囲気温度が反映されて、検出された温度と実際の印字ヘッドとの間で温度誤差が生じ、最適な温度補正を行うことができず、印字品質が低下するおそれがあった。また、検出温度がインクカートリッジのインク残量管理にも反映されるため、温度誤差が生じると、インク残量の検出精度が低下する問題点もある。

【0006】 本発明は、上述した従来の技術の問題点を鑑みなされたものであって、その目的は、熱源からの温度影響を抑制して適切な温度補正を実施することができるインクジェット式プリンタを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、印字ヘッドの位置を検出する位置検出手段と、上記位置検出手段の出力に基づいて上記印字ヘッドの位置が熱源から離間したタイミングを判定する判定手段と、上記判定手段の出力に応じて温度センサにより検出される検出温度を有効とし、該検出温度に基づいて上記印字ヘッドの駆動出力を補正する補正手段とを備えたことを要旨としている。

【0008】 このような構成によれば、熱源から離間したタイミングで温度検出が行われるため、熱源からの温度影響を抑制して適切な温度補正を実施することが可能になり、印字品質の向上を実現できるとともに、インクの残量管理を有効に行うことができる。

【0009】 請求項2に記載の発明では、請求項1に記載のインクジェット式プリンタにおいて、上記温度センサと上記補正手段との間に配され、上記温度センサからの検出信号を一時的に保持する信号保持手段を備えたことを要旨としている。

【0010】 このような構成によれば、温度センサからの検出信号を一時的に保持して、その検出信号のデータ

をソフトウェア上都合のよいタイミングで処理することができる。このため、ソフトウェア処理の負担を軽減することができ、装置全体としてコストの低減を図ることが可能となる。

【0011】請求項3に記載の発明では、請求項1または2に記載のインクジェット式プリンタにおいて、上記補正手段は、上記印字ヘッドが印字動作をしない位置に到達したタイミングで上記印字ヘッドに対する駆動出力を補正することを要旨としている。

【0012】このような構成によれば、印字ヘッドが印字動作をしない位置に到達したタイミングで駆動出力を補正するため、印字品質の低下を防止することが可能になるとともに、印字動作をしないところで駆動出力を補正するため、ソフトウェアの負担を軽くすることができる。

【0013】請求項4に記載の発明では、請求項1～3に記載のインクジェット式プリンタにおいて、上記補正手段は、上記印字ヘッドの移動速度に基づいて上記印字ヘッドに対する駆動出力を補正することを要旨としている。

【0014】このような構成によれば、印字ヘッドの温度と移動速度とに基づいて印字ヘッドに対する駆動出力を補正するため、より確実に印字品質を維持できる。

【0015】請求項5に記載の発明では、請求項1～4に記載のインクジェット式プリンタにおいて、上記判定手段は、熱源から影響を受けない所定位置を越えて上記印字ヘッドが移動する場合には、上記位置検出手段の出力により示される上記印字ヘッドの位置が所定位置に到達した時に温度検出に適すると判定することを要旨としている。

【0016】このような構成によれば、熱源からの影響を受けにくい所定位置で温度検出することができるようになり、適切な温度補正が実施できる。

【0017】請求項6に記載の発明では、請求項1～5に記載のインクジェット式プリンタにおいて、上記判定手段は、熱源から影響を受けない所定位置を越えないで上記印字ヘッドが移動する場合には、上記位置検出手段の出力により示される上記印字ヘッドの位置が所定位置に最も近接した時に温度検出に適すると判定することを要旨としている。

【0018】このような構成によれば、印字幅が狭く、印字ヘッドが所定位置に達しない場合でも、印字ヘッドの印字移動範囲の中で熱源からの影響を受けにくい位置で温度検出することができるようになり、適切な温度補正が実施できる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0020】図1及び図3に示すように、この実施の形態のインクジェット式プリンタは、印字ヘッド22及び

インクカートリッジCを搭載可能である。そして、この実施の形態のインクジェット式プリンタは、ガイド部材83に移動自在に取り付けられたキャリッジ84と、駆動プーリー85と従動プーリー86との間に掛け渡されるとともに、キャリッジ84に接続されたタイミングベルト87と、駆動プーリー85を回転させるキャリッジモータ（以下、CRモータという）32と、キャリッジ84の位置を判断するキャリッジエンコーダ（以下、CRエンコーダという）33と、キャリッジセンサ（以下、CRセンサという）34とを備えている。そして、CRモータ32の作動により、印字媒体としての印字紙Pの幅方向に沿ってキャリッジ84を往復移動させる。即ち、印字ヘッド22が主走査方向に沿って移動されるように、キャリッジ84を移動させる。

【0021】位置検出手段としての始端位置検出センサ36は、キャリッジ84の移動始端位置に対応して配設されている。従って、キャリッジ84が移動始端位置にある場合には、始端位置検出センサ36において検出信号が生成されて出力される。この実施形態においては、移動始端位置はホームポジションであり、キャリッジ84は印字中でも所定時間が経過すると、フラッシングのためにホームポジションに復帰する。

【0022】なお、キャリッジ84を走査方向へ移動を駆動させるための機構は、例示したタイミングベルト87を用いたものの他、キャリッジ84を主走査方向に移動させ得る機構であれば、例えばラックとピニオンを用いる等、他の構成のものでもよい。

【0023】次に、この実施の形態のインクジェット式プリンタの電氣的構成を説明する。図1に示すように、この実施の形態のプリンタはプリンタコントローラ11とプリンタエンジン12とから概略構成してある。

【0024】プリンタコントローラ11は、外部インターフェース13（以下、外部I/F13という）と、各種データを一時的に記憶するRAM14と、制御プログラム等を記憶したROM15と、CPU16、印字制御部17、位置判断部18を含むモータ制御部19及び駆動波形制御部20等を備えた判定手段及び補正手段としての制御部21と、クロック信号を発生する発振回路39と、印字ヘッド22へ供給するための駆動信号を発生する駆動信号発生部24と、駆動信号や印字データに基づいて展開されたドットパターン（ビットマップデータ）等をプリンタエンジン12に送信する内部インターフェース37（以下、内部I/F37という）とを備えている。

【0025】前記外部I/F13は、例えば、キャラクタコード、グラフィック関数、イメージデータ等によって構成される印字データを、ホストコンピュータ38（以下、PCという）等から受信する。また、この外部I/F13を通じてビジー信号（BUSY）やアクノレッジ（ACK）が、PC38に対して出力される。

【0026】RAM14は、受信バッファ14A、中間バッファ14B、出力バッファ14Cを備えるとともに、ワークメモリとして機能する。そして、受信バッファ14Aは外部I/F13を介して受信された印字データを一時的に記憶し、中間バッファ14Bは印字制御部17が変換した中間コードデータを記憶し、出力バッファ14Cはドットパターンデータを記憶する。このドットパターンデータは、階調データをデコード（翻訳）することにより得られる印字データによって構成してある。

【0027】また、ROM15には各種データ処理を行わせるための制御プログラム（制御ルーチン）の他に、フォントデータ、グラフィック関数等を記憶させてある。

【0028】印字制御部17は、受信バッファ14A内の印字データを読み出すとともに、この印字データを変換して得た中間コードデータを中間バッファ14Bに記憶させる。また、中間バッファ14Bから読み出した中間コードデータを解析し、ROM15に記憶されているフォントデータ及びグラフィック関数等を参照して、中間コードデータをドットパターンデータに展開する。そして、印字制御部17は、ドットパターンデータに対して必要な装飾処理を施した後に、この展開したドットパターンデータを出力バッファ14Cに記憶させる。

【0029】そして、印字ヘッド22の1回の主走査で印字可能な1行分のドットパターンデータが得られたならば、この1行分のドットパターンデータは、出力バッファ14Cから内部I/F37を通じて印字ヘッド22に出力される。また、出力バッファ14Cから1行分のドットパターンデータが出力されると、展開済みの中間コードデータは中間バッファ14Bから消去され、次の中間コードデータについての処理が行われる。

【0030】駆動信号発生部24は、駆動信号発生手段として機能するものである。なお、この駆動信号発生部24は、ロジック信号によって構成することもできるし、CPU、ROM、RAM等によって構成した制御回路によって構成することもできる。

【0031】前記プリンタエンジン12は、紙送り機構31と、キャリッジ機構35と、始端位置検出センサ36と、印字ヘッド22とを含んで構成してある。すなわち、プリンタエンジン12は、ペーパーフィード（以下、PFという）モータ28により紙送りし、その送り量を検知するPFエンコーダ29及びPFセンサ30を含む紙送り機構31と、前記CRモータ32によりキャリッジ84が動き、その移動位置を検知するCRエンコーダ33及びCRセンサ34を含む前述したキャリッジ機構35と、キャリッジ84のホームポジションを検知する始端位置検出センサ36とを備えている。

【0032】前記紙送り機構31は、PFモータ28と、PFエンコーダ29と、PFセンサ30と、紙送り

ローラ（図示しない）等から構成してあり、図2に示すように、印字紙P（印字印字媒体の一種）を印字ヘッド22の印字動作に連動させて順次送り出す。即ち、この紙送り機構31は、印字紙Pを副走査方向である送り方向に移動させる。また、紙送り量は、PFエンコーダ29とPFセンサ30により制御される。

【0033】印字ヘッド22は、温度センサ25と、その温度センサ25からの検出信号をデジタル信号に変換するA/D変換回路26及びその変換データを記憶するメモリ26aを備えた温度センサ制御部27とを備えている。ここで、温度センサ25は、温度検出手段として機能するものであり、本実施形態では、印字ヘッド22の近傍、すなわちキャリッジ84上に配置されて印字ヘッド22の周囲温度を検出する。そして、温度センサ25の検出信号が、温度センサ制御部27に供給される。この温度情報は、内部I/F37を介して駆動波形制御部20に供給される。温度センサ制御部27は、位置判断部18からの制御信号（LAT2）に応じて、温度センサ25からの検出信号を読み取り、その信号をA/D変換回路26で温度情報とし、それをメモリ26aへ記憶する。

【0034】この印字ヘッド22は、シフトレジスタ76、信号保持手段としてのラッチ回路77、レベルシフタ68、スイッチ69及び圧電振動子46等を備えている。さらに、図2に示すように、これらのシフトレジスタ76、ラッチ回路77、レベルシフタ68、スイッチ69及び圧電振動子46は、それぞれ、印字ヘッド22の各ノズル開口63毎に設けたシフトレジスタ素子76A～76N、ラッチ素子77A～77N、レベルシフタ素子68A～68N、スイッチ素子69A～69N、圧電振動子46A～46Nから構成してあり、シフトレジスタ76、ラッチ回路77、レベルシフタ68、スイッチ69、圧電振動子46の順で電氣的に接続してある。

【0035】なお、これらのシフトレジスタ76、ラッチ回路77、レベルシフタ68及びスイッチ69は、駆動パルス生成手段として機能し、駆動信号発生部24が発生した駆動信号、即ち、吐出駆動信号等から駆動パルスを生成する。ここで、駆動パルスとは実際に圧電振動子46に印加されるパルス信号のことである。

【0036】印字ヘッド22は、図4に示すように、アクチュエータユニット41と、流路ユニット42とから概略構成してある。なお、この印字ヘッド22の説明において、便宜上、図の下側を前方側、図の上側を後方側ということにする。

【0037】まず、アクチュエータユニット41について説明する。このアクチュエータユニットは41は、第1の蓋部材43、スペーサ部材44、第2の蓋部材45、圧電振動子46等から構成してある。

【0038】なお、この圧電振動子46は、圧力発生素子として機能するものであり、たわみ振動モード（d3

10

20

30

40

50

3モード)の圧電振動子を例示してある。このたわみ振動モードの圧電振動子46は、充電により収縮して容積を少なくするように圧力発生室47(より詳しくは、圧力発生室47を区画する部分)を変形させ、放電により伸張して容積を増やすように圧力発生室47を変形させるものである。

【0039】第1の蓋部材43は、厚さが6マイクロメートル程度の弾性を有するセラミックの薄板であり、本実施形態では、ジルコニア(ZrO)の薄板によって構成してある。そして、この第1の蓋部材43の裏面には、圧電振動子46の一方の電極を構成する共通電極48を形成し、この共通電極48に積層した状態で圧電振動子46を固定する。共通電極48側とは反対側となる圧電振動子46の裏面には、圧電振動子46の他方の電極を構成する駆動電極49を設ける。これらの共通電極48及び駆動電極49は、金(Au)等の比較的柔らかい導電性金属層によって構成してある。

【0040】スペーサ部材44は、圧力発生室47を形成するのに適した厚さのセラミック板、例えば、厚さが100マイクロメートル程度の板状のジルコニアによって構成してあり、圧力発生室47となる通路を開設してある。

【0041】第2の蓋部材45は、図4における左側(以下、同図の説明において同様)に、供給側連通路50を形成するための通路を開設し、右側に第1連通路51を形成するための通路を開設したセラミック部材であり、例えば、板状のジルコニアによって構成する。ここで、供給側連通路50はインク供給口52(後述)と圧力発生室47とを連通するための孔であり、第1ノズル連通路51は圧力発生室47とノズル開口53とを連通するための孔である。

【0042】そして、スペーサ部材44の裏面に第1の蓋部材43を、前面に第2の蓋部材45をそれぞれ配置して第1の蓋部材43と第2の蓋部材45とでスペーサ部材44を挟んで一体化し、アクチュエータユニット41を構成する。

【0043】このように構成されたアクチュエータユニット41では、圧力発生室47の後面が第1の蓋部材43によって区画され、前面が第2の蓋部材45によって区画される。そして、この圧力発生室47には、供給側連通路50及び第1ノズル連通路51が連通している。なお、これらの第1の蓋部材43、第2の蓋部材45及びスペーサ部材44は、粘土状のセラミック部材を所定の形状に成形し、それを積層して焼成することにより接着剤を使用することなく一体化してある。

【0044】次に、流路ユニット42について説明する。この流路ユニット42は、インク供給口形成基板56、インク室形成基板57及びノズルプレート58等から構成してある。

【0045】インク供給口形成基板56は、左側にイン

ク供給口52となる通路を開設し、右側に第1のノズル連通路51となる通路を開設した板状部材である。なお、このインク供給口形成基板56は、アクチュエータユニット41を固定する固定基板としても機能する。

【0046】インク室形成基板57は、中央部にインク室59を形成する通路を開設するとともに、右側に第2ノズル連通路60となる通路を開設した板状部材である。この第2ノズル連通路60は、上記した第1ノズル連通路51の直径よりも小さく、ノズル開口53の後端の直径よりも大きい直径に開設した通路である。

【0047】ノズルプレート58は、右側に多数(例えば、48個)のノズル開口53を副走査方向に沿って開設した薄い板状部材であり、例えば、ステンレス板によって構成してある。このノズル開口53は、ドット形成密度に対応した所定のピッチで開設してある。このノズルプレート58の前面には、インク滴の吐出を補助するために、高い撥水性を備えた撥水処理部61を設けてある。この撥水処理部61は、撥水性を有する金属材料をノズルプレート58の前面側にメッキすることにより形成される。

【0048】そして、インク室形成基板57の前面部にノズルプレート58を、裏面側にインク供給口形成基板56をそれぞれ配置する。また、インク室形成基板57とノズルプレート58との間、及び、インク室形成基板57とインク供給口形成基板56との間に接着層62、62をそれぞれ挟んで、インク供給口形成基板56、インク室形成基板57及びノズルプレート58を一体化して、流路ユニット42を構成する。なお、上記した接着層62には、熱溶着フィルムや接着剤等、任意の接着手段を用いることができる。

【0049】このようにして構成された流路ユニット42では、インク供給口形成基板56とノズルプレート58との間にインク室59が区画される。このインク室59は、インク供給口52と連通するとともに、図示しないインク供給通路に連通している。なお、このインク供給通路は、インクカートリッジCに溜められたインクをインク室59に供給するための通路である。また、流路ユニット42の右側では、第2のノズル連通路60を介してノズル開口53と第1ノズル連通路51が連通する。

【0050】そして、この流路ユニット42と上記したアクチュエータユニット41とを、熱溶着フィルムや接着剤等の接着層62によって接着して、一体化すると印字ヘッド22となる。

【0051】この印字ヘッド22では、流路ユニット42側のインク室59とアクチュエータユニット41側の供給側連通路50とがインク供給口52を通じて連通している。そして、第2の蓋部材45における右側の通路とインク供給口形成基板56における右側の通路とが連通して第1ノズル連通路51を形成する。このため、イ

10

20

30

40

50

ンク室 59 から圧力発生室 47 を通ってノズル開口 55 に至る一連のインク流路が形成される。そして、圧力発生室 47 の容積を変化させることにより、ノズル開口 53 からインク滴が吐出される。

【0052】簡単に説明すると、圧電振動子 46 を充電すると圧電振動子 46 は縮んで第 1 の蓋部材 43 が変形し、この第 1 の蓋部材 43 の変形に伴って圧力発生室 47 が収縮する。一方、充電された圧電振動子 46 を放電すると、圧電振動子 46 が伸長して第 1 の蓋部材 43 が戻り方向に変形して圧力発生室 47 を膨張させる。そして、圧力発生室 47 を一旦膨張させた後に急激に収縮させると圧力発生室 47 内におけるインク圧力が上昇し、ノズル開口 53 からインク滴が吐出する。

【0053】このインク滴の吐出においては、図 5 に示すような駆動波形を示す電圧が圧電振動子 46 に供給される。ここで、電圧 Vb はプリンタ通電時における定常電圧である。まず、インク滴の吐出速度を上げるために、時間 T1 の間、下がり勾配 P1 の電圧が付与されて、圧力発生室が膨張され、インクメニスカスが引き込まれる。次いで、時間 T2 を経て、時間 T3 の間、電圧 Va まで急激な上がり勾配 P2 の電圧が付与されて、圧力発生室が収縮され、インク滴が吐出される。そして、吐出終了後、時間 T4 を経て、時間 T5 の間、定常電圧 Vb まで下がり勾配 P3 の電圧が付与されて、圧力発生室が膨張され、圧力発生室 47 等の内部のインクの振動が減衰される。

【0054】また、インク滴が吐出されない程度に圧力発生室 47 を膨張・圧縮させると、ノズル開口 63 付近のインクを攪拌することができ、当該部分におけるインク粘度の増加を防止できる。

【0055】次に、このような電気的構成を有する印字ヘッド 22 の制御について説明する。最初に、制御部 21 は、発振回路 39 からのクロック信号 (CK) に同期させて、ドットパターンデータを構成する印字データ (S1) の内、最上位ビットのデータを出力バッファ 14C からシリアル伝送させ、順次シフトレジスタ素子 76A~77N にセットさせる。

【0056】全ノズル開口 63 分の印字データがシフトレジスタ素子 76A~77N にセットされたならば、制御部 21 は、所定のタイミングでラッチ回路 77、即ち、ラッチ素子 77A~77N へラッチ信号 (LAT) を出力させる。このラッチ信号により、ラッチ素子 77A~77N は、シフトレジスタ素子 76A~77N にセットされた印字データをラッチする。このラッチされた印字データは、電圧増幅器であるレベルシフタ 68、即ち、レベルシフタ素子 68A~68N に供給される。各レベルシフタ素子 68A~68N は、印字データが例えば「1」の場合に、スイッチ 69 が駆動可能な電圧値、例えば、数十ボルトまでこの印字データを昇圧する。そして、この昇圧された印字データはスイッチ 69、即

ち、スイッチ素子 69A~69N に印加され、スイッチ素子 69A~69N は、当該印字データにより接続状態になる。なお、印字データが例えば「0」の場合には、対応する各レベルシフタ素子 68A~68N は昇圧を行わない。

【0057】そして、各スイッチ素子 69A~69N には、駆動信号発生部 24 からの吐出駆動信号 (COM) が印加されているので、スイッチ素子 69A~69N が接続状態になる。このことにより、このスイッチ素子 79A~79N に接続された圧電振動子 46A~46N に吐出駆動信号が印加される。

【0058】最上位ビットのデータに基づいて吐出駆動信号を印加させたならば、続いて、制御部 21 は、1 ビット下位のデータをシリアル伝送させてシフトレジスタ素子 76A~77N にセットする。シフトレジスタ素子 76A~77N にデータがセットされたならば、ラッチ信号によりセットされたデータをラッチさせ、吐出駆動信号を圧電振動子 46A~46N に印加させる。以降は、1 ビットずつ印字データを下位ビットにシフトしながら最下位ビットまで同様の動作を繰り返し行う。

【0059】このように、印字データによって圧電振動子 46 に吐出駆動信号を印加するか否かを制御することができる。例えば、印字データが「1」の期間においてはスイッチ 69 が接続状態となるので、吐出駆動信号を圧電振動子 46 に供給することができる。また、印字データが「0」の期間においてはスイッチ 69 が非接続状態となるので、圧電振動子 46 への吐出駆動信号の供給は遮断される。なお、この印字データが「0」の期間において、圧電振動子 46 は直前の電荷 (電位) を保持するので、直前の変位状態が維持される。

【0060】一方、始端位置検出センサ 36 がキャリッジ 84 のホームポジションを検出したときに、CR モータ 32 に取り付けられているエンコーダ 33 の検出信号が I/F 回路 37 を介して位置情報とされ、位置判断部 18 に供給される。また、始端位置検出センサ 36 の検出信号が内部 I/F 37 を介してキャリッジ 84 が移動始端位置に復帰したことを示す情報として駆動波形制御部 20 に供給される。これと同時に、内部 I/F 37 を介して制御信号 LAT2 が出力され、温度センサ制御部 27 のメモリ 26a から温度情報が内部 I/F 37 を介して駆動波形制御部 20 へ読み出される。

【0061】位置判断部 18 には、熱源 (CR モータ 32 及び P/F モータ 35) から最も影響を受けない所定位置 Pt の情報が予め保持されている。位置判断部 18 は、印字幅 (ライン幅) に応じて決定される移動終端である最大移動位置 PM と、前記所定位置 Pt との関係により、印字ヘッド 22 の温度の検出位置を設定する。そして、印字ヘッド 22 が検出位置に到達した時には、位置判断部 18 から制御信号が送られ、この制御信号を供給する。

【0062】駆動波形制御部20は、位置判断部18により規定される検出位置での温度情報と、印字ヘッド22の移動速度情報とに基づいて印字ヘッド22に対する駆動出力を決定し、駆動波形情報を生成する。そして、始端位置検出センサ36により印字ヘッド22が始端位置に復帰したことが検出されると、そのタイミングで駆動波形制御部20は、駆動波形情報を印字ヘッド22に供給する。ヘッド駆動出力生成回路26は、駆動波形制御部20からの駆動波形情報に基づいて印字ヘッド22に対する駆動出力を生成し、この駆動出力を印字ヘッド22に供給する。

【0063】制御部21は、印字命令が発生した場合には、印字動作の開始に先立って、印字幅に応じた最大移動位置PMを示す情報や、印字モードに応じた印字ヘッド22の移動速度に関する移動速度情報等を生成する。制御部21において生成された最大移動位置PMを示す情報が位置判断部18に供給され、また、制御部21において生成された移動速度情報が駆動波形制御部20に供給される。

【0064】そして、制御部21は、制御情報を生成し、この制御情報に基づいて印字動作を実行する。そして、モータ制御部19において、制御部21からの制御情報に基づいてPFモータ28に対する駆動出力が生成されるとともに、CRモータ32に対する駆動出力が生成される。従って、印字動作時には、印字用紙が紙送り機構31により所定ピッチで送り出されるとともに、印字ヘッド22が設定された印字モードに応じた移動速度で印字幅方向で往復移動する。

【0065】この印字動作中においては、位置判断部18と、温度センサ制御部27とが上述したように機能する。このため、印字ヘッド22が検出位置に到達したタイミングでの温度情報が有効とされて、この有効となった温度情報と、移動速度情報とに基づいて印字ヘッド22に対する駆動出力の補正がキャリッジ始端位置においてなされる。

【0066】前記制御部21は、印字動作中においては、印字データにより各走査において吐出されたインク吐出量を推定し、その推定量を逐次インク残量から減算してインク残量を計数する。

【0067】図5～図11を用いてこの実施形態の動作についてさらに詳細に説明する。

【0068】まず、図10に示すステップS1において、例えば、ホストコンピュータ38から制御命令及び印字データを受信すると、温度センサ制御部27のメモリ26aに検出温度データがすでに存在しているか否か、メモリ26aに検出温度データが取り込まれてから一定時間以上経過していないか否かが判断される（ステップS2）。この判断において検出温度データがすでに存在している場合、あるいは一定時間以上経過していない場合には、検出温度及びキャリッジ84の移動速度

に基づいて、駆動波形制御部20により印字ヘッド22の駆動出力が決定される（ステップS3）。そして、決定された駆動出力によりすでに存在している駆動波形の補正が実行される（ステップS4）。

【0069】すなわち、温度に応じて、インク粘度は変化し、低温時にはインク粘度が高く、高温時にはインク粘度が低い。このため、低温時には、インク滴のインク量が減少し、高温時にはインク滴のインク量が増加する。従って、図6(a)～(c)に示すように、低温時には、インク滴を吐出するための電圧Vaを高くし、高温時には低くして、適切なインク量を吐出させる。また、低温時には、電圧Vaを上げるため、インク滴速度が速くなり、不安定吐出となる。高温時には、電圧Vaを下げるため、インク滴が遅くなり、不安定吐出となる。このため、図7(a)～(c)に示すように、低温時には、時間T1を長くして、インク滴の速度を適切に低下させ、高温時には時間T1を短くしてインク滴速度を適切に増加させる。これにより、すべての環境下で適切なインク量とインク速度を設定できるため、安定した画質を得られる。また、インク残量検出の精度も向上する。

【0070】同様に、図8(a)～(c)に示すように、低温時は電圧Vbを下げてインク滴の速度を適切に低下させ、高温時には電圧Vbを上げてインク滴速度を適切に増加させる。これにより同様な効果が得られる。

【0071】一方、印字のモードに応じて、キャリッジ速度が変化するため、キャリッジ84に搭載されている温度センサ25は、キャリッジ速度に応じて冷却効果が異なる。このため、適切な速度検出を行うことができない。すなわち、キャリッジ84の速度が増加するのに従って、温度センサ25の検出温度が低くなる。従って、図9に示すように、キャリッジ84の速度が増加するのにともなう、検出温度に対してあらかじめ定められたオフセット値を加えて適切な温度に補正できるようにする。これにより、印字品質の劣化防止や、インク残量の検出精度の向上を達成できる。なお、この実施形態では、オフセットにより検出温度を補正したが、計算等から算出しても、同様な効果が得られる。

【0072】また、制御部21において、生成された駆動波形情報に基づいてインク吐出量が推定され、その情報が図示しないメモリに記憶される。

【0073】一方、前記ステップS2における判別において、メモリ26aに検出温度データが存在していない場合、あるいはメモリ26aに検出温度データが取り込まれてから一定時間以上経過している場合には、温度センサ25による温度検出モードに入る。

【0074】次いで、制御部21において、印字動作の開始に先立って印字幅を示す情報に基づき印字ヘッド22の最大移動位置PMの割り出しがなされ（ステップS6）、最大移動位置PMを示す情報がモータ制御部19

10

20

30

40

50

に供給される。次に、制御部 21 において、印字ヘッド 22 の移動速度の割り出しがなされ（ステップ S 7）、移動速度情報が駆動波形制御部 20 に供給される。

【0075】位置判断部 18 は、予め記憶されている最も熱源から影響を受けない所定位置 P_t と、最大移動位置 P_M とを比較し、最大移動位置 P_M が所定位置 P_t を越えているか否かを判定する（ステップ S 8）。最大移動位置 P_M が所定位置 P_t を越えている場合には、ステップ S 9 に移行し、印字ヘッド 22 の温度の検出位置が P_t に設定される。一方、最大移動位置 P_M が所定位置 P_t を越えず、最大移動位置 P_M の手前である場合には、ステップ S 10 に移行し、印字ヘッド 22 の温度の検出位置が P_M に設定される。

【0076】図 11 (a) (b) は、印字ヘッド 22 の温度の検出位置の設定の具体例を示す説明図である。図 11 (a) (b) において P_S で示されるのが印字ヘッド 22 の移動位置であり、 P_E で示されるのが印字ヘッド 22 の移動終端位置である。最も熱源から影響を受けない所定位置 P_t が、例えば、始端位置 P_S と終端位置 P_E の略々中央であったと想定する。この場合において、図 11 (a) に示すように印字ヘッド 22 が所定位置 P_t を越えて最大移動位置 P_M まで移動する必要がある印字幅の場合には、所定位置 P_t が温度の検出位置となる。また、図 11 (b) に示すように印字ヘッド 22 が所定位置 P_t を越えないで最大移動位置 P_M までの移動で十分な印字幅の場合には、最大移動位置 P_M が温度の検出位置となる。

【0077】このように印字幅と、最も熱源から影響を受けない所定位置 P_t との関係により温度の検出位置が設定されると、印字動作が開始される（ステップ S 11）。印字動作が開始されると、位置判断部 18 は、エンコーダ 33 からの出力により生成された位置情報により印字ヘッド 22 の現在位置を監視し、検出位置に到達したか否かを判定する（ステップ S 12）。印字ヘッド 22 が検出位置に到達すると、ステップ S 13 に移行する。ステップ S 13 に移行すると、位置判断部 18 において、ラッチ回路 77 に対する制御信号が生成され、この制御信号により温度センサ 25 の検出出力に基づいて生成された温度データがラッチ回路 77 により一時的に保持される。従って、印字ヘッド 22 が検出位置に到達したタイミングでの温度情報のみが有効となる。

【0078】次いで、制御部 21 は、一走査分のデータの処理が終了したか否か、すなわち一走査分の印字が終了したか否かが判定される（ステップ S 14）。終了した場合には、ラッチされた温度データが前記メモリ 26 a に転送されるとともに、ステップ S 15 に進行する。そこで、記録動作が継続されると判断される場合には、ステップ S 1 に戻る。そして、メモリ 26 a に転送された温度データにより次走査における印字ヘッド 22 の駆動出力の設定が可能になる。

【0079】このため、最適な条件に設定された駆動出力で印字領域全域にわたって画像または文字の印字が行われ、印字品質の劣化が防止される。また、印字動作が継続される間において、各走査において吐出されたと推定されるインク吐出量が逐次インク残量から減算され、その時点でのインク残量が精度良く把握される。

【0080】この実施形態によれば、以下の効果を奏する。

【0081】・印字ヘッド 22 が熱源から離れた所定の検出位置に到達したタイミングでの検出温度のみの有効とされて、この有効となった検出温度と、印字ヘッド 22 の移動速度とに基づいて印字ヘッド 22 に対する駆動出力の補正がなされる。このため、熱源からの影響を回避して最適な補正を行うことができる。従って、最適な条件に設定された駆動出力により印字がなされるため、印字品質の高いレベルで維持できるとともに、その駆動出力に応じてインク残量の管理を行うことができ、精度良くインク残量を把握できる。

【0082】・温度センサ 25 の検出出力から生成された温度情報を一時的に保持して、印字ヘッド 22 の印字処理を行わないタイミングで温度情報を処理することができるため、ソフトウェア処理の負担を軽減することができ、装置全体としてコストの低減を図ることが可能となる。

【0083】この発明は、以下のような態様で具体化してもよい。

【0084】・上述した実施形態においては、始端位置検出センサ 36 の出力を用いて補正を行うように構成したが、エンコーダ 33 から生成される位置情報に応じて補正を実施するように構成すること。この場合には、印字ヘッド 22 が印字動作をしない位置に到達したタイミングで印字ヘッド 22 に対する駆動出力を補正すれば良く、始端位置以外の例えば終端側において補正を行うようにすることも可能である。

【0085】・上述した実施例においては、温度の検出位置をエンコーダで行っているが、例えば始端位置検出センサとステッピングモータなどの組み合わせで検出できるように構成すること。

【0086】・さらに、上述した実施形態においては、温度センサ 25 と駆動波形制御部 20 との間にラッチ回路 77 を設けたが、ラッチ回路 77 を設けずに、温度センサ 25 と I/F 回路 37 との間にサンプルホールド回路等を設けること。

【0087】・印字ヘッド 22 に対する駆動出力の補正を検出された温度信号のみに基づいて行うように構成すること。

【0088】・上述した実施形態においては、印字中に温度検出を行うようにしたが、非印字中、例えば給紙時や待機時に温度検出を行っても同様な効果が得られ。また、上述した実施形態では駆動波形の補正を 1 走

査ごとに実行したが、数走査ごとやページごとに補正しても同様な効果が得られる。

【0089】

【発明の効果】以上、実施形態で例示したように、本発明においては、印字ヘッドが熱源から離れた所定の検出位置に到達したタイミングでの検出温度が有効とされて、この有効となった検出温度を用いて処理がなされる。このため、熱源からの影響が回避され、適切な温度補正がなされて、良好な印字品質を得ることができるとともに、インク残量管理を高精度で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態の電氣的構成を示すブロック図。

【図2】印字ヘッドの圧電素子を駆動する電氣的構成を示すブロック図。

【図3】全体構成を示す斜視図。

【図4】印字ヘッドを示す拡大断面図。

* 【図5】印字ヘッドに与えられる駆動波形を示す線図。

【図6】温度に応じた駆動波形の補正内容を示す線図。

【図 7】 同じく温度に応じた駆動波形の補正内容を示す線図。

【図 8】同じく温度に応じた駆動波形の補正内容を示す線図。

【図9】 キャリッジ速度に応じた補正内容を示す表。

【図10】動作を示すフローチャート。

【図 1 1】 印字範囲と温度検出位置とを示す線図。

【符号の説明】

2.1 判定手段及び補正手段としての制御部

2.2 印字ヘッド

3.6 位置検出手段としての始端位置検出センサ

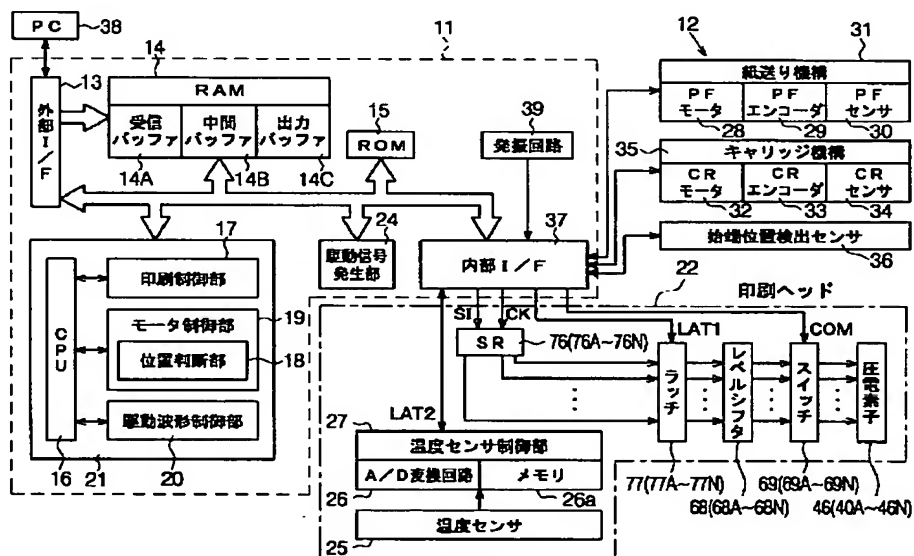
7.7 信号保持手段としてのラッチ回路

84 キャリッジ

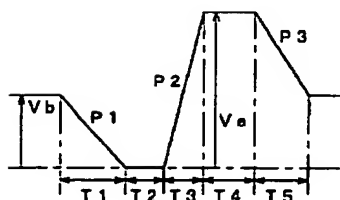
P 印字媒体としての印字紙

*

【图 1】



【图5】

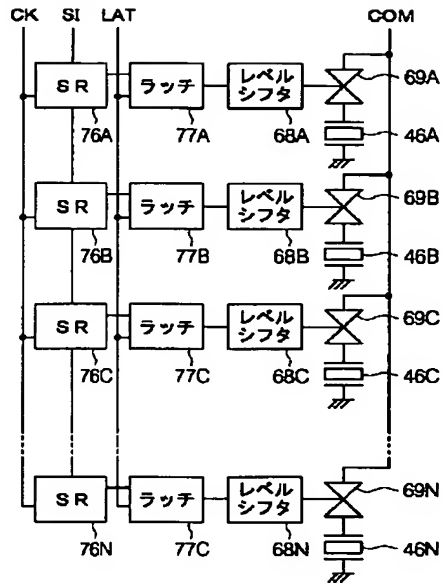


【图6】

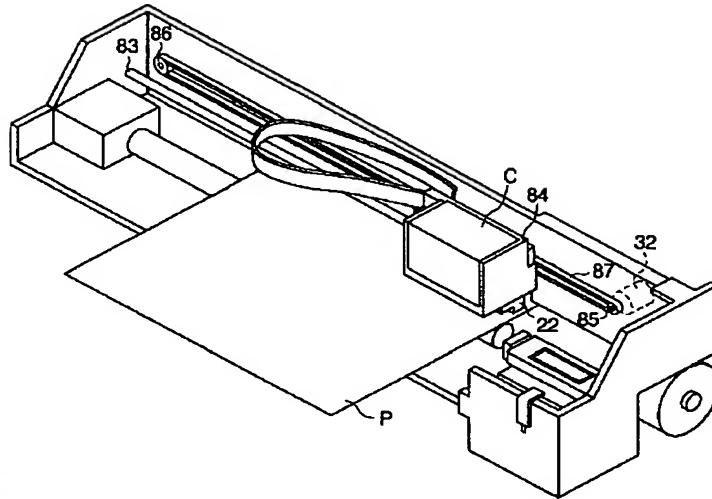
(a) 低溫時 (粘度高) (b) 室温時 (c) 高温時 (粘度低)



【図2】

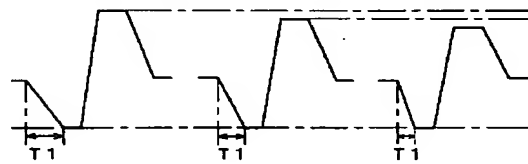


【図3】

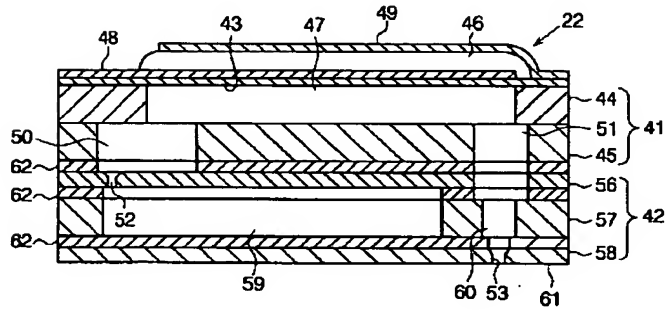


【図7】

(a) 低温時 (粘度高) (b) 室温時 (c) 高温時 (粘度低)



【図4】



【図8】

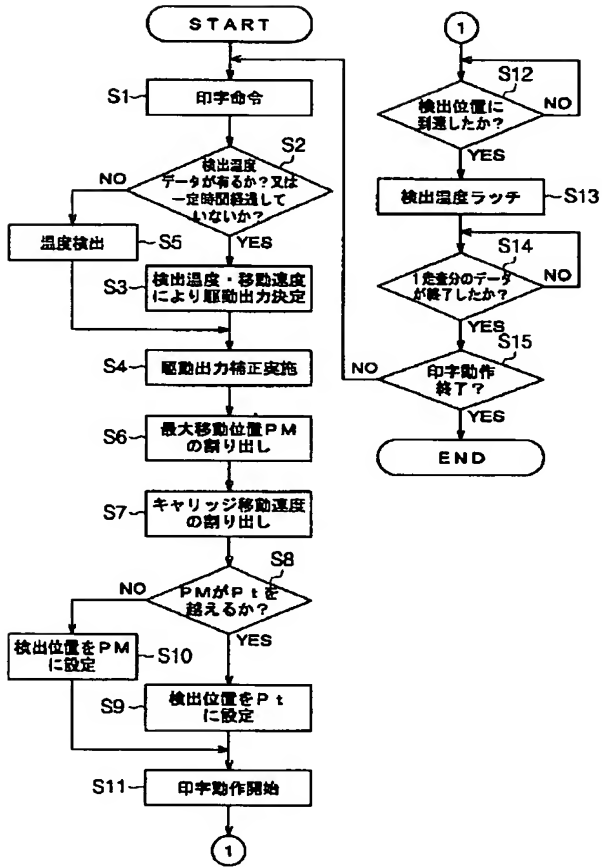
(a) 低温時 (粘度高) (b) 室温時 (c) 高温時 (粘度低)



【図9】

キャリッジ速度 (cps)	オフセット (°C)
100	0
150	+0.5
200	+1
250	+1.5
300	+2

【図10】



【図11】

